

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

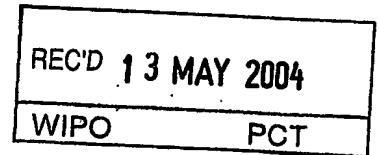
22. 3. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 3 月 2 6 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 8 5 1 3 7
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 8 5 1 3 7]



出 願 人
Applicant(s): 信越半導体株式会社

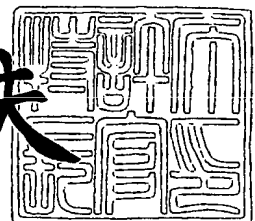
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 4 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 76477-P

【提出日】 平成15年 3月26日

【あて先】 特許庁長官 太田信一郎 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県安中市 中野谷字松原 5 0 7
 信越半導体株式会社 横野平工場内

 【氏名】 今井 正幸

【特許出願人】

 【識別番号】 000190149

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 1 丁目 4 番 2 号

 【氏名又は名称】 信越半導体株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100080230

 【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋 3 丁目 7 番 8 号
 若井ビル 3 0 2 号 石原国際特許事務所

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石原 詔二

 【電話番号】 03-5951-0791

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006921

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9804626

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱処理用ウェーハ支持具

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱処理するウェーハを支持する接触部を有するピンと、該ピンを固定するピンホルダと、該ピンホルダを固定する支柱と、該支柱を固定するベースとを有する熱処理用ウェーハ支持具であって、前記ピンは前記ピンホルダに形成されたピン孔に嵌め込んで配置され、前記ピンのウェーハとの接触部の形状が、該ウェーハに対して凸の曲面であることを特徴とする熱処理用ウェーハ支持具。

【請求項 2】 前記ピンのウェーハとの接触部の形状が、球形または楕円球形であることを特徴とする請求項 1 に記載された熱処理用ウェーハ支持具。

【請求項 3】 前記ピンは前記ピンホルダから取り外し可能に構成されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載された熱処理用ウェーハ支持具。

【請求項 4】 前記ピンホルダは前記支柱から取り外し可能に構成されることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載された熱処理用ウェーハ支持具。

【請求項 5】 前記ピンは円柱状の素材を加工したものであることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載された熱処理用ウェーハ支持具。

【請求項 6】 前記ピン、ピンホルダ、支柱およびベースの素材は SiC、シリコンまたは石英であることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載された熱処理用ウェーハ支持具。

【請求項 7】 前記ピン孔を複数個設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載された熱処理用ウェーハ支持具。

【請求項 8】 前記ピン孔がスリット状であることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載された熱処理用ウェーハ支持具。

【請求項 9】 前記スリット状ピン孔が前記ピンホルダの中心から放射状に配置されていることを特徴とする請求項 8 に記載された熱処理用ウェーハ支持具。

【請求項 10】 前記ピンホルダが円板状または円環状であることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項記載の熱処理用ウェーハ支持具。

【請求項 11】 前記ピンホルダが円板状であり、その中心位置に円状ピン孔を設けたことを特徴とする請求項 9 に記載された熱処理用ウェーハ支持具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウェーハ、例えば、シリコンウェーハ等のウェーハを熱処理する際に用いられる熱処理用ウェーハ支持具に関する。

【0002】

【関連技術】

バッチ式熱処理用ウェーハ支持具においては、ボートと呼ばれる支柱に溝を有する構造物の溝に複数のウェーハを平行に収納保存する形式が一般的に採用されている。特に、1000℃以上の高温熱処理においては耐熱性等からウェーハ支持具の素材として SiC が一般的に採用されており、ダイヤモンドカッター等により支柱に直接溝を切削加工する手法が使われている。

【0003】

しかし、この手法では加工できる形状に制限を受けるため、曲面など複雑な形状の加工は困難である。また、切削加工中に溝面にバリが発生しやすい問題もある。さらに、発生したバリを除去するための追加工が困難であることや、ウェーハが接触する溝の表面の粗度を低減するための研磨が困難であるため、熱処理中にウェーハとの接触部にキズやスリップ転位が発生する問題がある（特許文献 1、2）。また、加工中に支柱が破損しやすく大きな労力と加工時間が必要であるため、生産性が悪くコストの低減が困難である。

【0004】

【特許文献 1】

特開平 7-161654 号公報

【特許文献 2】

特開平 8-107081 号公報

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、高温熱処理によるキズやスリップ転位の発生がなく、加工が容易でコスト低減が可能な熱処理用ウェーハ支持具を提供することを目的とする。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するために、本発明の熱処理用ウェーハ支持具は、熱処理するウェーハを支持する接触部を有するピンと、該ピンを固定するピンホルダと、該ピンホルダを固定する支柱と、該支柱を固定するベースとを有する熱処理用ウェーハ支持具であって、前記ピンは前記ピンホルダに形成されたピン孔に嵌め込んで配置され、前記ピンのウェーハとの接触部の形状が、該ウェーハに対して凸の曲面であることを特徴とする。

【0007】

前記ピンのウェーハとの接触部の形状が、球形または楕円球形であるのが好ましい。前記ピンは前記ピンホルダから取り外し可能に構成され、また前記ピンホルダは前記支柱から取り外し可能に構成されるのが好適である。

【0008】

前記ピンは円柱状の素材を加工したものをを用いることができる。前記ピン、ピンホルダ、支柱およびベースの素材としてはSiC、シリコンまたは石英を用いることができる。

【0009】

前記ピンホルダに形成されたピン孔はスリット状とすることができ、また複数個設けることができる。前記ピンホルダは円板状または円環状に形成するのが取扱い上便利である。前記スリット状ピン孔を複数個設ける場合には、前記ピンホルダの中心から放射線状に配置することが好適である。さらに、前記ピンホルダを円板状とした場合には、その中心位置に円状ピン孔を設けることが好ましい。

【0010】**【発明の実施の形態】**

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明するが、図示例は例示的に示されるもので、本発明の技術思想から逸脱しない限り種々の変形が可能であることはいうまでもない。

【0011】

図1は本発明の熱処理用ウェーハ支持具の第1の実施の形態を示す側面説明図である。図2は図1の構造から上ベース及び上側のウェーハを取り外した状態を示す上面説明図である。図3はピンの製造態様を示す説明図で、(a)は円柱状のピン素材及び(b1)はピンの完成品の1例及び(b2)はピンの完成品の他の例をそれぞれ示す。図4はピンホルダの1例を示す摘示上面図である。図5は図2のV-V線拡大断面図である。図6は図2のVI-VI線拡大断面図で、(a)(b)(c)はピンの動きを示す。図7は本発明の熱処理用ウェーハ支持具の第2の実施の形態を示す側面説明図である。図8はピンホルダの他の例を示す摘示上面図である。

【0012】

図1において、10は本発明に係る熱処理用ウェーハ支持具である。該ウェーハ支持具10は上下方向に相対向して設けられた上下一対のベース12、14、及び該上下のベース12、14の間に立設された複数本(図2の例では3本)の支柱16を有している。

【0013】

該上ベース12の下面に穿設された受け孔18及び該下ベース14の上面に穿設された受け孔20に該支柱16の上端部及び下端部がそれぞれ嵌着する構造とすることによって該支柱16は該ベース12、14に取り外し可能に固定されている。

【0014】

22は熱処理するウェーハWを支持するために用いられるピンである。該ピン22は図3(b1)(b2)によく示されるごとく、先端部にはウェーハWを支持する接触部26が設けられ、かつ基端部には嵌着部28が設けられている。

【0015】

上記ピン22の接触部26の形状は、支持されるウェーハWに対して凸の曲面

であることが必要である。図1、図2及び図3（b1）に示した例では、該接触部26の形状は球形である場合が示されている。

【0016】

この接触部26の形状は、上述したように支持されるウェーハWに対して凸の曲面であれば、球形以外の形状を採用することができるというまでもなく、図3（b2）及び図7の第2の実施の形態において示されるごとく、接触部26を楕円球形とすることも可能である。なお、図7において、図1との相違点はピン22の形状だけであり、構造についての再度の説明は省略するが、図1の部材と同一又は類似部材は同一の符号で示されている。

【0017】

前記支柱16の側面には同一の高さに挿入溝30が設けられている。32は上記ピン22を着脱可能に保持固定するピンホルダで、その形状は特別な限定はないが、図2及び図4には円板状とした場合が示されている。前記挿入溝30にピンホルダ32を挿入することにより、ピンホルダ32は支柱16に対して取り外し可能に挿入固定される。また、ピンホルダ32は図2及び図4に示したように円板状とするほか、図8に示したように中央部に開口部33を穿設した円環状に形成することもできる。

【0018】

図2及び図4に示すように、前記円板状ピンホルダ32には該ピン22の嵌着部28に対応して円状嵌着孔34aおよびスリット状嵌着孔34bが穿設されている。これらの嵌着孔（ピン孔）は貫通孔又は有底孔のいずれであってもよい。該円板状ピンホルダ32の中心部に設けた該円状嵌着孔34aに該嵌着部28を嵌め込むことによって該円板状ピン22は該円板状ピンホルダ32に取り外し可能に固定される。また、該円板状ピンホルダ32の中心部から放射状に設けたスリット状嵌着孔34bに嵌着されたピン22は、熱処理プロセス中のウェーハWの伸縮方向の動きに対してピン22とウェーハWとの接触面に発生する応力を緩和するようにウェーハWの伸縮方向、即ち、円板状ピンホルダ32の中心から外周方向〔図6（b）〕、または、その反対方向、即ち中心方向〔図6（c）〕に数mm程度動くことができる構造となっている。

【0019】

また、図2、図4及び図8に示した例においては、支柱16の設置本数を3本とした場合を示したが、支柱16の設置本数はベース12、14を支持可能な本数であれば特別な限定はない。

【0020】

前記ピン22は、図3(a)(b1)(b2)に示したように、円柱状のピン素材22aを旋盤にて研磨加工することによって容易に得ることができ、かつピン22、特にその接触部26の表面粗度を容易に制御することが可能となる。ピン素材22aとしては、直径3～7mm程度で、長さ5～10mm程度のSiC、Si(単結晶、多結晶)、石英などを用いることができる。また、支柱16及びベース12、14の素材としても、SiC、シリコン又は石英を用いるのが好適である。

【0021】

図2及び図4に示した円板状ピンホルダ32の中心部に設けた円状嵌着孔34aは直径3～7mm程度の円形で、ピンホルダ32の中心部から放射状に設けたスリット状嵌着孔34bは幅3～7mm、長さ4～21mm程度となる。スリット状嵌着孔34bはそのスリットの長さ方向をピンホルダ32の中心部から放射状に3～24箇所程度配置される(図2及び図4では6箇所)。ピンホルダ32を図8のように円環状とした場合には、ピンホルダ32の中心部に設ける嵌着孔34aは省略されることは勿論である。

【0022】

上述したように、本発明のウェーハ支持具においては、ピンの先端部のウェーハとの接触部の形状が、ウェーハに対して凸の曲面となるように構成してあるので、熱処理中にウェーハとの接触部にキズやスリップ転位が発生することがなくなり、したがって生産性が向上してコスト低減が可能となるものである。

【0023】

ピン22のウェーハWとの接触部26は、その接触部26の表面粗度を別途追加加工して接触部26のみを所望の表面粗度にしてもよい。さらに、ピン22の形状と嵌着孔34a、34bを適切に選択することにより、ウェーハWがピン22

と接触する位置（ウェーハWの面内の位置）や接触部26の形状を任意に設計できる。そして、ピン22のみをピンホルダ32から取り外すことが可能な構成を採用する場合には、洗浄や交換が容易であり、また、表面を再加工してリサイクルしたりすることも可能である。

【0024】

上記各実施の形態においては、ピン22はピンホルダ32に対して嵌着孔34a, 34bを介して着脱可能に固定され、ピンホルダ32は支柱16に対して挿入溝30を介して着脱可能に固定され、また支柱16はベース12, 14に対して受け孔18, 20を介して着脱可能に固定される構造を例示したが、必要に応じて、ピン22をピンホルダ32に対して着脱不能に固定し、ピンホルダ32を支柱16に対して着脱不能に固定し、また支柱16をベース12, 14に対して着脱不能に固定することもできる。

【0025】

【実施例】

以下に実施例をあげて本発明をさらに具体的にするが、実施例は例示として示されるもので限定的に解釈されるべきでないことはいうまでもない。

【0026】

（実施例1）

ベース、支柱、ピンの素材としてSiCを使用し、図1及び図2に記載された熱処理用ウェーハ支持具を作製した。その際、ピンは直径5mm、長さ10mmの円柱状の材料を使用して、その先端部に直径約5mmの球状の接触部を形成し、基端部は直径約3mmとした。また、放射状に設けた6ヶ所のスリット状ピン孔は、その中央部がピンホルダの中心から110mmの位置に配置されるように形成した。

【0027】

このような熱処理用ウェーハ支持具を用い、直径300mm、結晶方位<100>、p型、約10ΩcmのCZシリコン単結晶ウェーハの熱処理を行った。ウェーハとの接触部におけるキズやスリップ転位の発生状況を調査した。

【0028】

熱処理条件は、アルゴン100%雰囲気下、1200℃、1時間とし、ウェーハの投入及び取出温度は700℃とした。

【0029】

熱処理後のウェーハは、X線トポグラフ法を用いて、ウェーハ支持具とウェーハとの接触部におけるキズやスリップ転位の発生状況を調査した結果、これらの発生はほとんど見られなかった。

【0030】

【発明の効果】

以上述べたごとく、本発明の熱処理用ウェーハ支持具を用いてウェーハの熱処理を行えば、高温熱処理によるキズやスリップ転位の発生がなくなり、かつ本発明の熱処理用ウェーハ支持具はその加工が容易であるので、製作コストの低減を図ることができるという大きな効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の熱処理用ウェーハ支持具の第1の実施の形態を示す側面説明図である。

【図2】 図1の構造から上ベース及び上側のウェーハを取り外した状態を示す上面説明図である。

【図3】 ピンの製造態様を示す説明図で、(a)は円柱状のピン素材及び(b1)はピンの完成品の1例及び(b2)はピンの完成品の他の例をそれぞれ示す。

【図4】 本発明の熱処理用ウェーハ支持具に用いられるピンホルダの一つの構造例を示す上面図である。

【図5】 図2のV-V線拡大断面図である。

【図6】 図2のVI-VI線拡大断面図で、(a)はピンが直立している状態、(b)はピンが外周方向に傾斜した状態、(c)はピンが中心方向に傾斜した状態をそれぞれ示す。

【図7】 本発明の熱処理用ウェーハ支持具の第2の実施の形態を示す側面説明図である。

【図8】 本発明の熱処理用ウェーハ支持具に用いられるピンホルダの他の構

造例を示す上面図である。

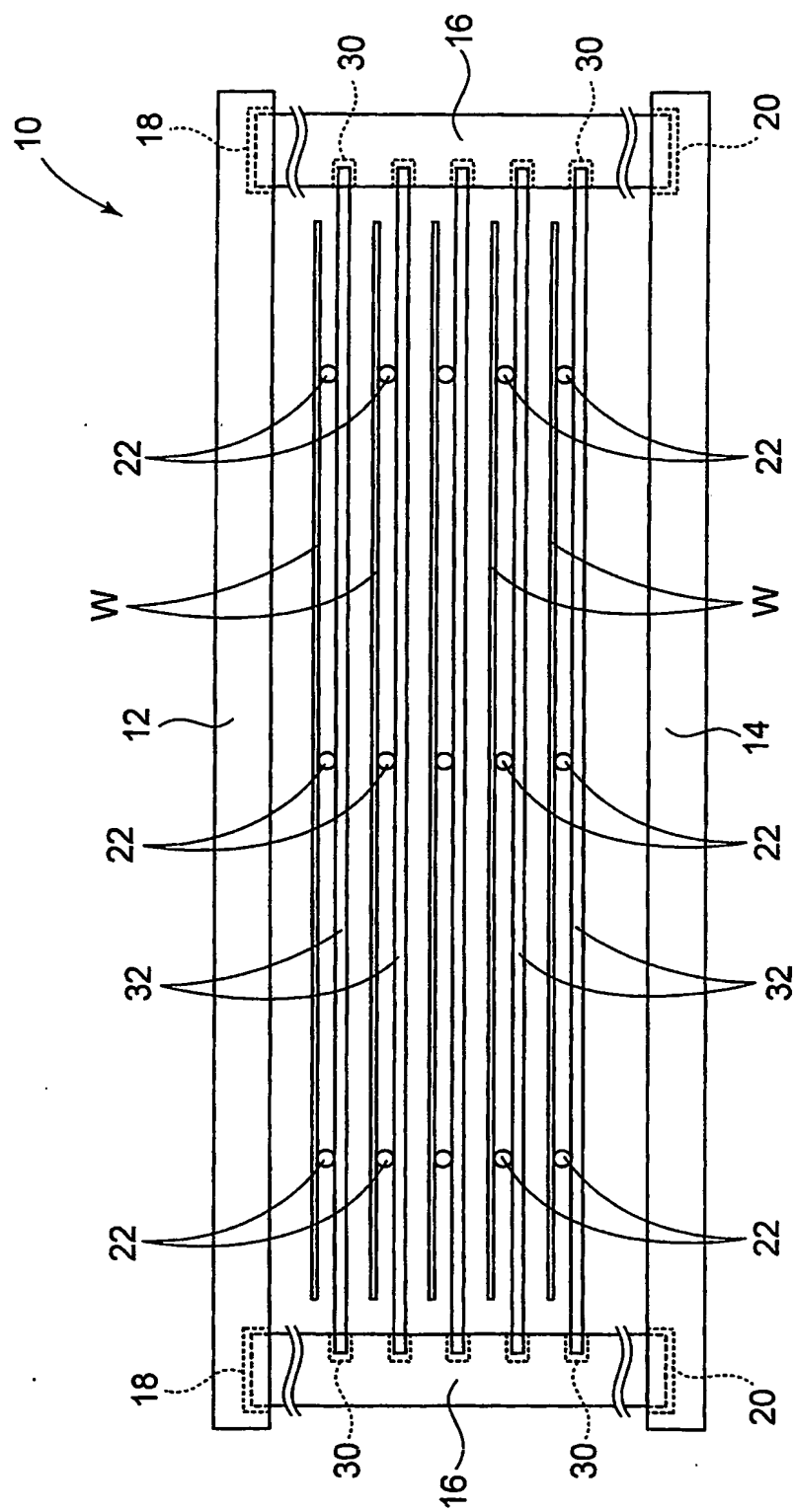
【符号の説明】

1 0 : ウェーハ支持具、1 2 , 1 4 : ベース、1 6 : 支柱、1 8 , 2 0 : 受け孔、2 2 : ピン、2 2 a : ピン素材、2 6 : 接触部、2 8 : 嵌着部、3 0 : 挿入溝、3 2 : ピンホルダ、3 3 : 開口部、3 4 a : 円状嵌着孔、3 4 b : スリット状嵌着孔、W : ウェーハ。

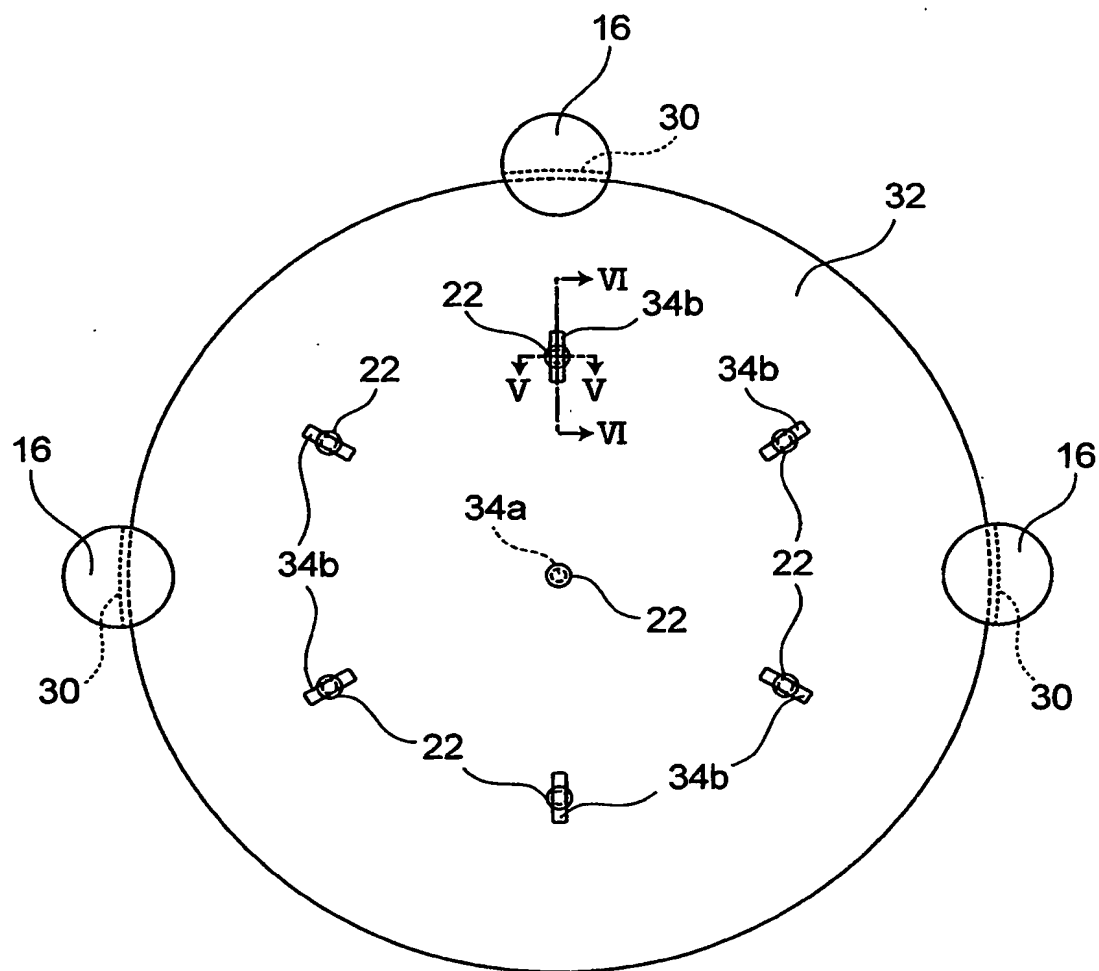
【書類名】

図面

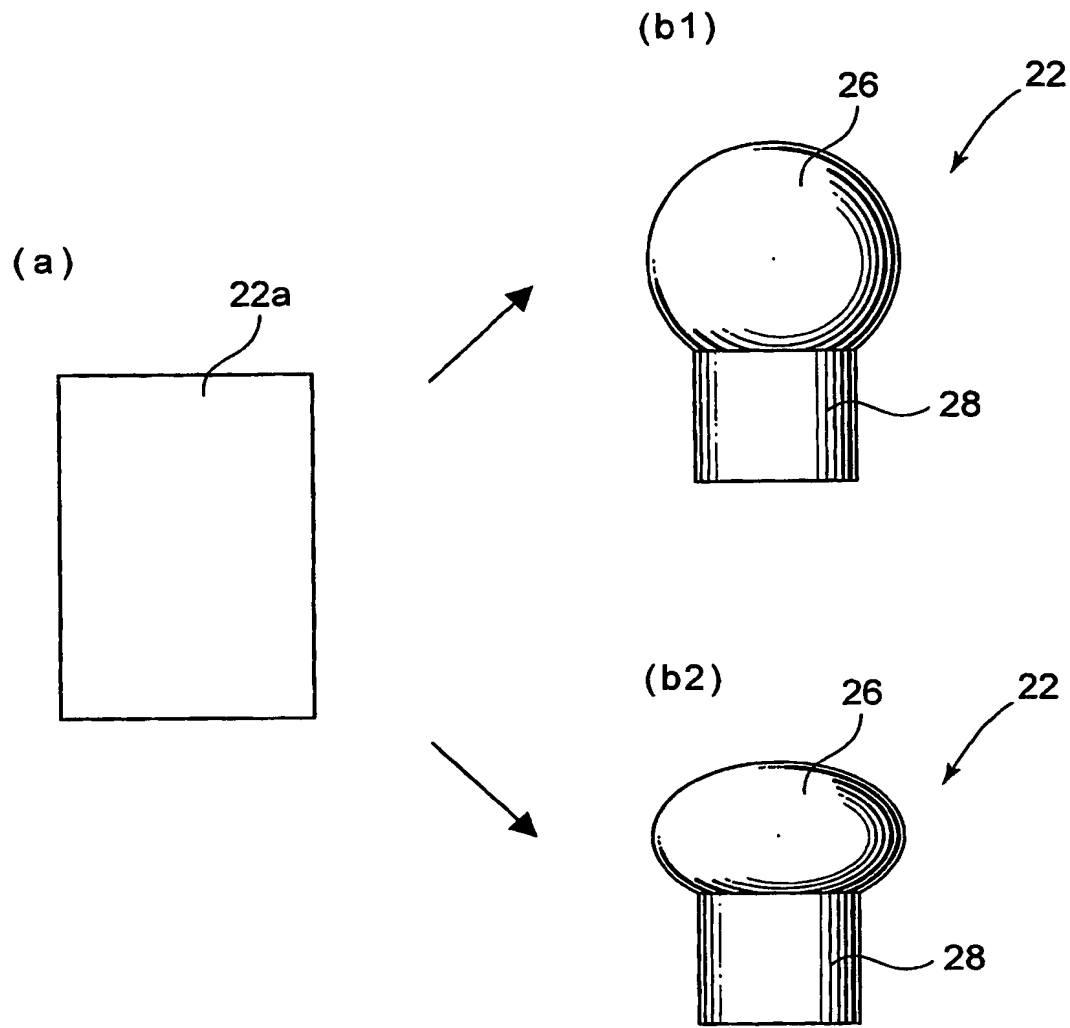
【図 1】



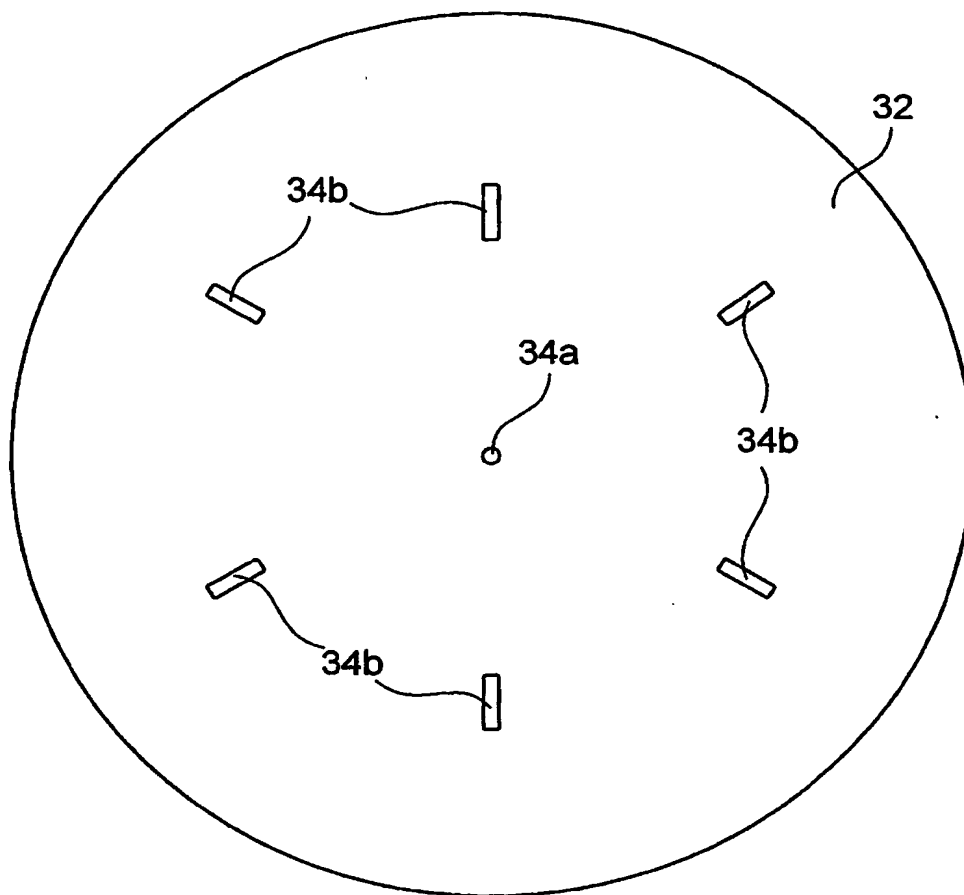
【図 2】



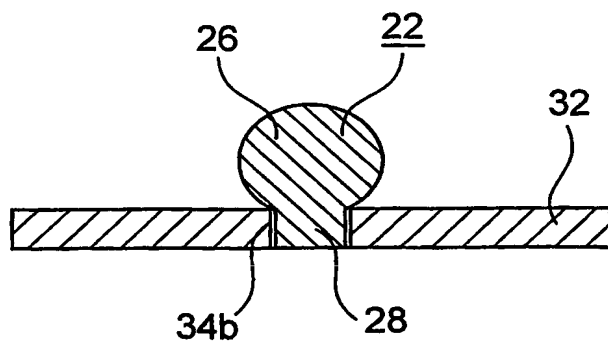
【図 3】



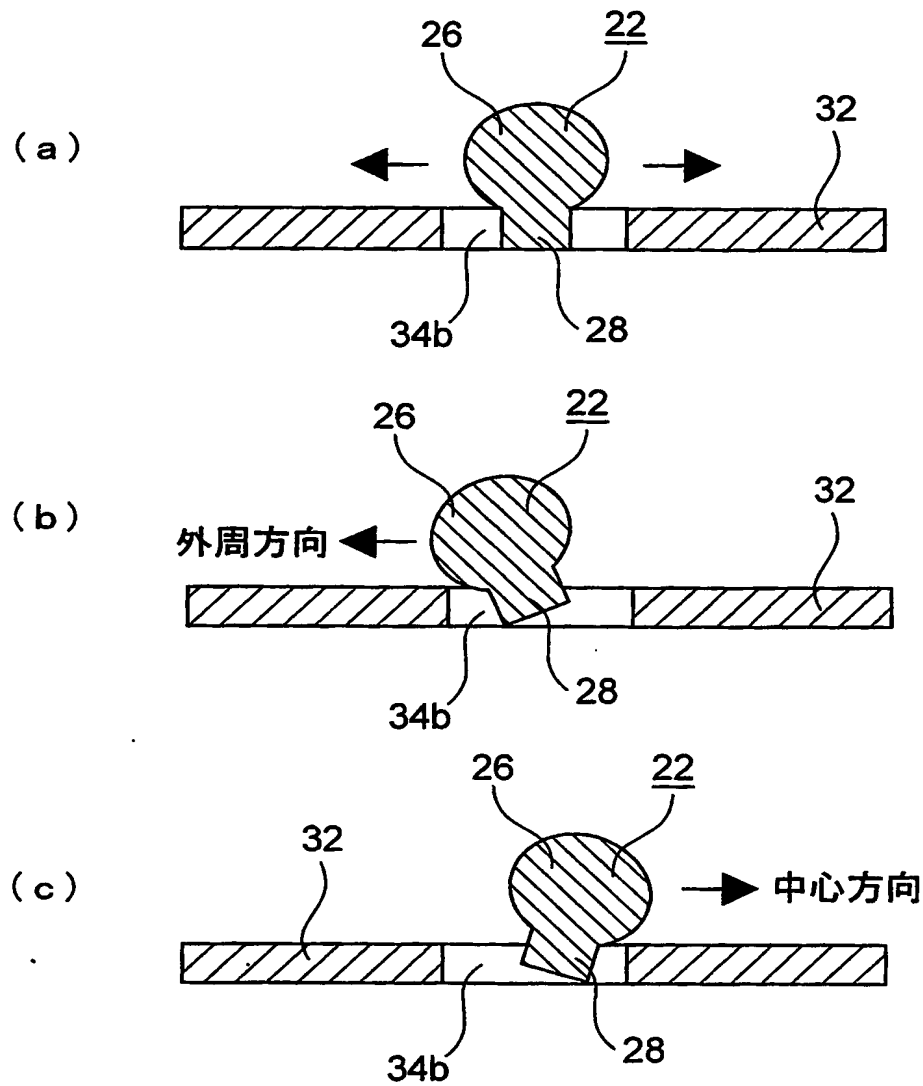
【図 4】



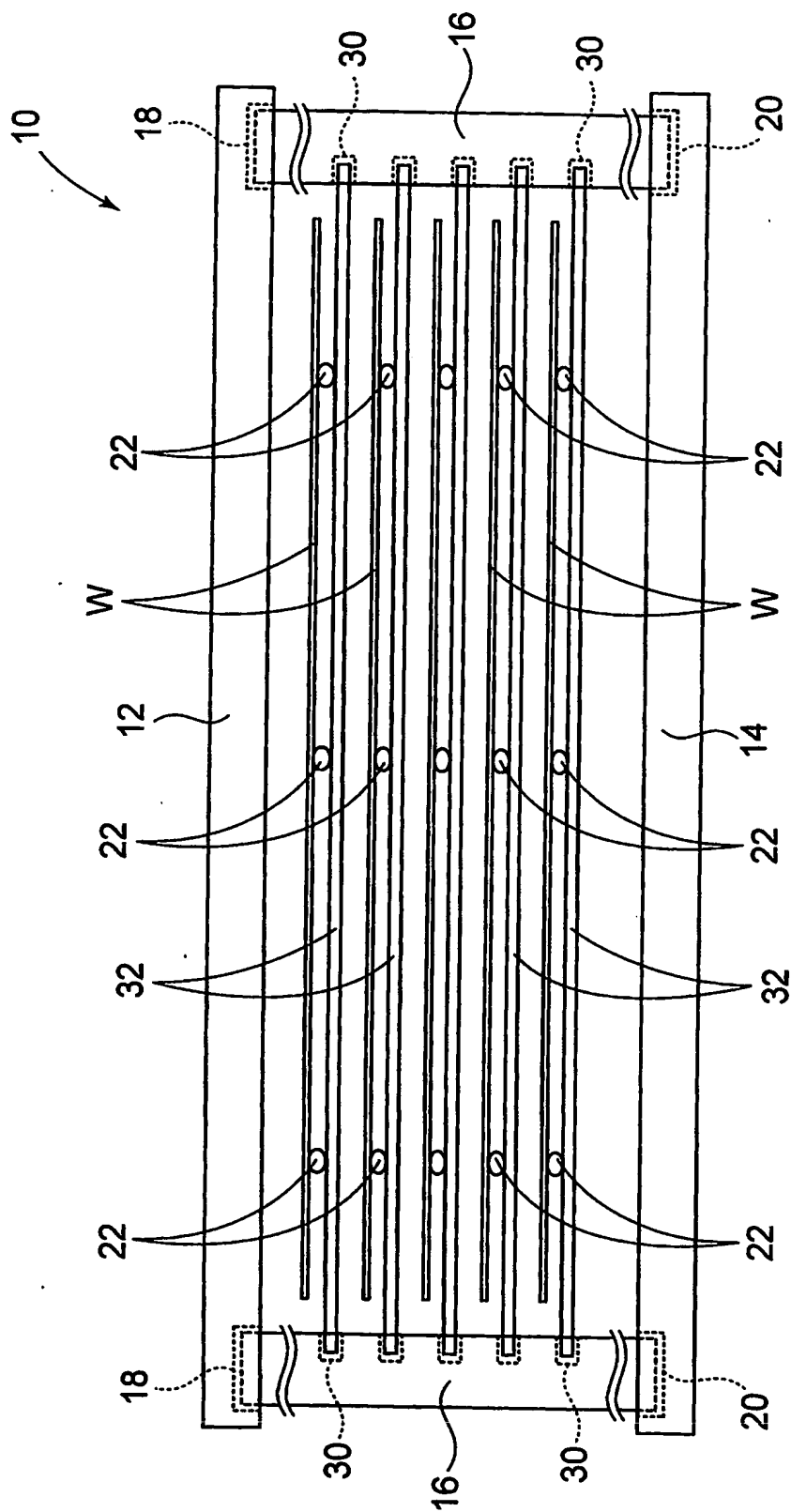
【図 5】



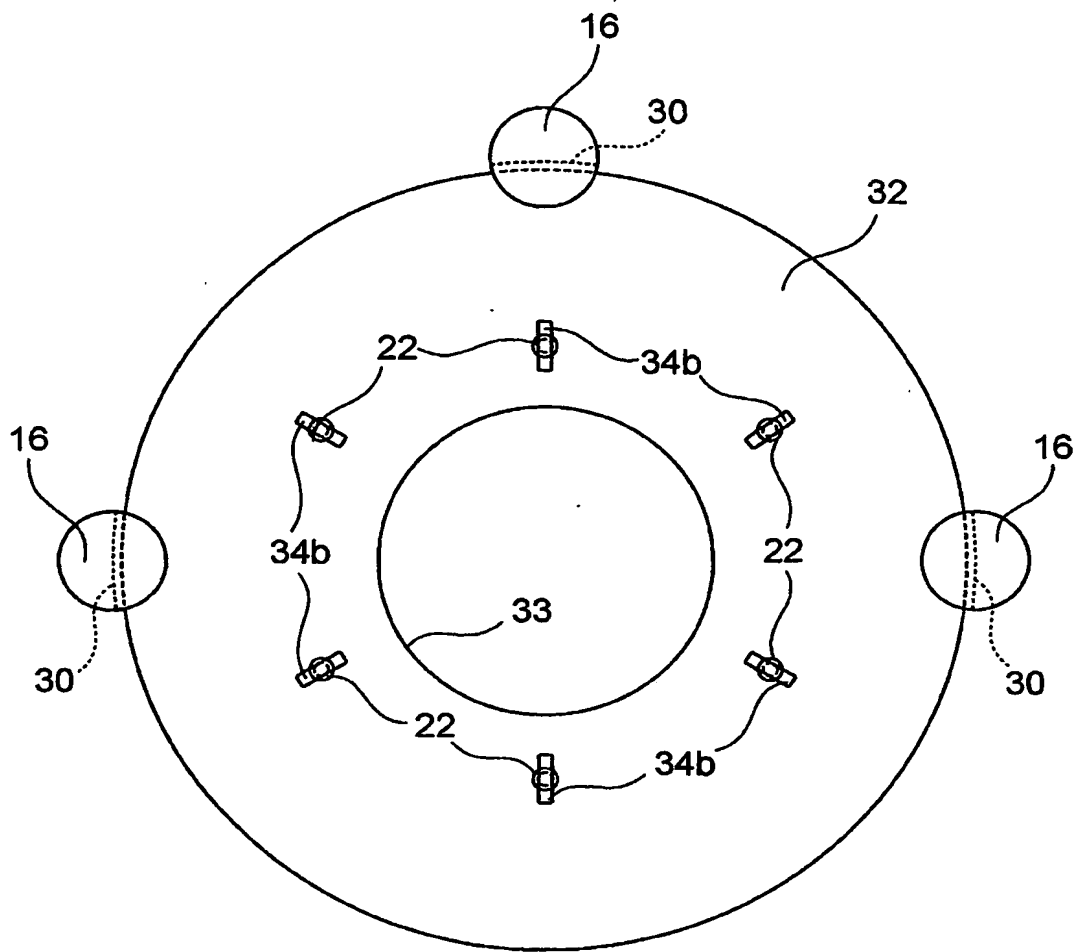
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

高温熱処理によるキズやスリップ転位の発生がなく、加工が容易でコスト低減が可能な熱処理用ウェーハ支持具を提供する。

【解決手段】

熱処理するウェーハを支持する接触部を有するピンと、該ピンを固定するピンホルダと、該ピンホルダを固定する支柱と、該支柱を固定するベースとを有する熱処理用ウェーハ支持具であって、前記ピンは前記ピンホルダに形成されたピン孔に嵌め込んで配置され、前記ピンのウェーハとの接触部の形状が、該ウェーハに対して凸の曲面であるようにした。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 8 5 1 3 7

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 9 0 1 4 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 1 丁目 4 番 2 号

氏 名

信越半導体株式会社

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox.**